HPLC · SMB · Osmometry

KNAUER

Pneumatic-Pump K-1900
Manual / Handbuch

V 7027 03/2007

Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH
Hegauer Weg 38
D - 14163 Berlin, Germany
Tel.: +49 (0)30 809 727 0
Fax.: +49 (0)30 801 50 10
E-Mail: info@knauer.net
Internet: www.knauer.net

Contents

General Description 4
Using this Manual 5
Conventions in this Manual 5
SOP's in this manual 5
Technical Data of Pneumatic Pump K–1900 6
Setup of the Pneumatic Pump K–1900 6
Unpacking 6
Front View of the Pneumatic Pump K–1900 7
Connecting the Pneumatic Pump K–1900 8
Compressed Air Connections 8
Pump Heads and Hydraulic Connections 8
Identifying installed Pump Heads 8
Pump Heads and Hydraulic Connections 9
100, 250 and 500 ml Head 9
1000 ml Head 9
Setting up the K-1900 10
Piston Backflushing 10
Air Pressure Influences 11
Calibration for Constant Flow 12
Easy Maintenance 13
Changing and Cleaning the Pump Head 13
Packing List 17
Spare Parts and Accessories 18
Warranty statement 34
Declaration of conformity 35

Inhalt

Allgemeine Beschreibung der Pneumatischen Pumpe K–1900 19
Hinweise zum Gebrauch des Handbuchs 20
Konventionen in diesem Handbuch 20
SOP's in diesem Handbuch 20
Technische Daten der Pneumatischen Pumpe K–1900 21
Inbetriebnahme der Pneumatischen Pumpe K-1900 21
Auspacken 21
Frontansicht der Pneumatischen Pumpe K-1900 22
Anschluss der Pneumatischen Pumpe K–1900 23
Druckluftanschluss 23
Pumpenköpfe und Lösungsmittelanschlüsse 23
Pumpenkopfidentifikation 23
Flüssigkeitsverbindungen 24
Betriebsvorbereitung 25
Kolbenhinterspülung 25
Pressluftdruck und Flüssigkeitsdruck und -fluss 26
Kalibrierung für konstanten Fluss 27
Wartung durch den Anwender 28
Austausch und Reinigung des Pumpenkopfes 28
Lieferumfang 32
Ersatzteile und Zubehör 33
Gewährleistungsbedingungen 34
Konformitätserklärung 35

General Description

The Pneumatic Pump K–1900 has been developed for solvent delivery within the following fields:

- Process chemistry
- Column packing
- Preparative chromatography.

It is powered by pressurized air. It can deliver liquids with an adjustable flow rate. Since no electrical connection is required, the Pneumatic Pump K–1900 is suitable for operation in explosion protected environments.

The new Pneumatic Pump K-1900 has been developed for constant pressure applications. It is suitable for packing high performance col-umns (microbore, analytical and preparative) up to 1000 bar. The flow is highly reproducible and only little maintenance efforts are required.

It features a double-piston design and can be configured with four different pump heads to meet a broad range of require-ments in flow and pressure ranges:

100 ml pump head (0.1 – 99.9 ml/min), stainless steel, up to 1000 bar
250 ml pump head (0.1 – 249.9 ml/min), stainless steel, up to 670 bar
500 ml pump head (0.1 – 499.9 ml/min), stainless steel, up to 225 bar
1000 ml pump head (0.1 – 999.9 ml/min), stainless steel, up to 160 bar

The names of the pump heads have historical reasons. You can also operate any of the mentioned pump heads with our Preparative HPLC Pump K-1800. In the case of the Pneumatic Pump K–1900 the piston strokes operate with a higher frequency and therefore flow rates can be much higher than specified on the pump head .

The characterisics of flow and liquid pressure for the K-1900 with the different pump heads are listed in Table 2, „Technical data of individual pump heads“ on page 6.

Pump heads can be interchanged by loosening only four screws. Experienced users can disassemble the heads for simple maintenance tasks like cleaning, changing piston seals, etc.

A cooling device (heat exchanger) to be mounted on the pump head is available. It allows to operate the Pneumatic Pump K–1900 with supercritical solvents as CO_2 for Extraction and Supercritical Fluid Chromatography.

The power unit of the pump consists of a pneumatic piston which is set in motion by compressed air. The pneumatic power will be trans-mitted to the piston rods by the power transmit lever.

Using this Manual

Conventions in this Manual

Special Warnings are indicated by the marginal warning sign and printed in bold letters.

The marginal lamp symbol indicates **helpful advice**'s.

Important Hints are marked by the marginal hand symbol.

SOP's in this manual

The **S**tandard **O**perating **P**rocedures (**SOP**) provided with this manual offer a convenient way of structuring complex tasks in the operation of your WellChrom Pneumatic Pump K–1900. They include step-by-step instructions leading the user through all routine tasks during operation. They can be used for documentation purposes and be copied, applied signed, and filed in order to document the performance of the instrument.

Please operate the instrument and all accessories according to instructions and SOP's in this manual. This ensures proper results and longevity of your equipment.

Table 1 SOP's in this manual

SOP 1	Preparing your K–1900 for piston backflushing	10
SOP 2	Start of Solvent Delivery	11
SOP 3	Removing the Pump Head	13
SOP 4	Removing and Checking Piston Rods	13
SOP 5	Disassembling the Pump Head	14
SOP 6	Assembling the Pump Head and Exchanging Piston Seals	15
SOP 7	Installing the Pump Head	15
SOP 8	Cleaning and Replacing Check Valves	16

Technical Data of Pneumatic Pump K–1900

Table 2 Technical data of individual pump heads

Characteristics	Pump Head			
	100 ml	250 ml	500ml	1000 ml
Maximum Flow Rate (ml/min) at Minimum Back Pressure	300	500	1000	2000
Maximum Back Pressure (bar) for Solvent Delivery	1000	670	250	160
Maximum Allowed Air Pressure (bar)	4.2 *)	7	7	7
Piston Stroke (mm)	9.5	9.5	9,5	9.5
Stroke Volume per Cycle (ml)	0.6	1.35	3,05	5.4
Diameter (mm)	6.35	9.525	14,29	19.05
Pneumatic Transformation Ratio	1:250	1:96	1:47	1:23

*) See warning below.

With the 100 ml pump head the external air pressure must under no circumstances never exceed 4.2 bar. Exceeding an external air pressure of 4.2 bar will lead to damage of pump head and pump mechanics. This damage is not covered by guarantee.

Setup of the Pneumatic Pump K–1900

Unpacking

Unpack the instrument and check pump and accessories for any damage due to shipping. Place any claims referring to damage at the transportation company responsible for shipping.

Please use the packing list and make sure that the delivery of the Pneumatic Pump K-1900 is complete. If you have any questions regarding complete delivery, please call our service department as soon as possible.

Please remove the protection foil from pump outlet.

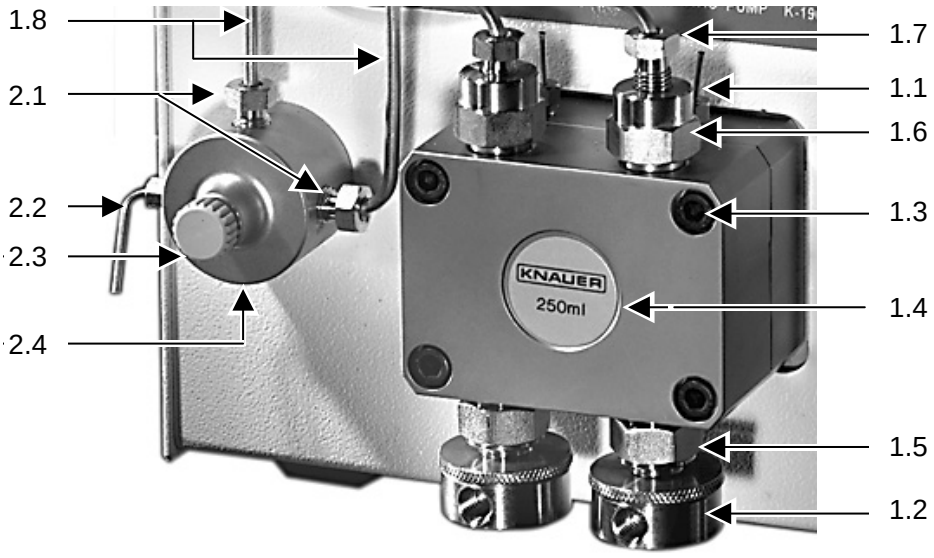
For the complete list of spare parts available please refer to chapter „Spare Parts and Accessories“ on page 18.

Front View of the Pneumatic Pump K–1900

All operating elements and hydraulic connections are located on the front of the pump, see Fig. 1 and Fig. 2.

1 Pump head
2 Flushing Valve
3 Eluent pressure gauge
4 Air pressure gauge
5 Regulator for compressed air

Fig. 1 Front View of the Pneumatic Pump K–1900



1 Pump Head

1.1 Piston backflushing capillaries
1.2 Eluent inlets
1.3 Head set screws
1.4 Label with type of pump head
1.5 Inlets valve housing
1.6 Outlets valve housing
1.7 Eluent outlets to flushing valve
1.8 Connection capillaries

2 Flushing Valve

2.1 Inlets to flushing valve
2.2 De-aeration capillary 1/16“
2.3 De-aeration screw
2.4 Eluent outlet to column

Fig. 2 Pump head and flushing valve

Connecting the Pneumatic Pump K–1900

Compressed Air Connections

Make sure that your compressed air system to be used with the Pneu-matic Pump K–1900 is able to maintain pressures up to 7 bar. With-out back pressure the air consumption would be 80 L/min. If the Pneumatic Pump K-1900 works against pressure the consumption of air is much lower depending on the liquid pressure.

The connector to the compressed air is located on the lower rear panel of the pump. Connect the coupler for the pressure tube to the coupler socket. Push the pressure tube (not delivered) from the com-pressed air supply over the coupler and secure it with an appropriate clamp. Connect the coupler socket to the compressed air connector of the pump (see Fig. 2).

To disconnect from the compressed air supply: Hold the brass part of the coupler with one hand and pull the blue part of the coupler socket away from the pump with the other hand.

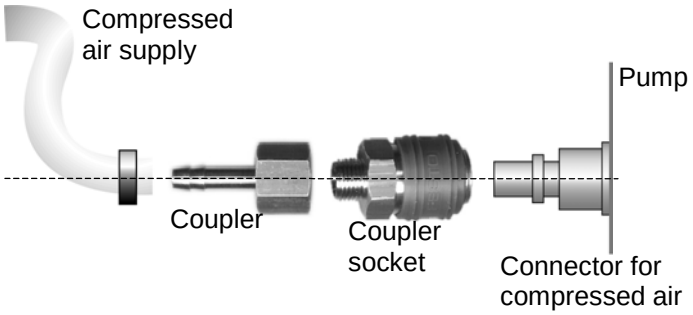


Fig. 3 Air pressure connection of the K-1900

Pump Heads and Hydraulic Connections

The pump should be rinsed with a methanol-water mixture (1:9 v/v) before first usage. Make sure that all hydraulic connec-tions are suitable for the system pressure and flow rate of your liquid transportation system.

Identifying installed Pump Heads

Maximum flow rate, 100, 250, 500, or 1000 ml/min, is indicated on a label on the front of the pump head. This values are valid for the HPLC-Pump K-1800. Working with the pneumatic pump K-1900 the maximum flow rates are approximately two times higher .

Fig. 4 Pump head label (1000ml head)

Pump Heads and Hydraulic Connections

All operating elements and hydraulic connections are located on the front of the pump, see Fig. 1 and Fig. 2.

Make sure that all hydraulic connections are suited for the system pressure and flow rate of your HPLC System. During initial set-up procedures, and also later when changing solvent, pay strict attention to the miscibility of solvents to be used one after another, otherwise the function of the check valves may be adversely affected (see Fig. 14 on page 16). By substitutions non-mis-cible solvents such as methanol and hexane, rinse after using methanol with an intermediate solvent that is miscible with both solvents in all proportion, e.g. isopropanol.

100, 250 and 500 ml Head

Solvent tubings are connected to the pump head according to Fig. 5. Make sure that the flat side of the ferrule is directed to the pump head and that the fitting screw is fastened hand tight. According to the local conditions the tubings can be connected either to the inlets valve housing (**A**) or to the eluent inlet (**B**).

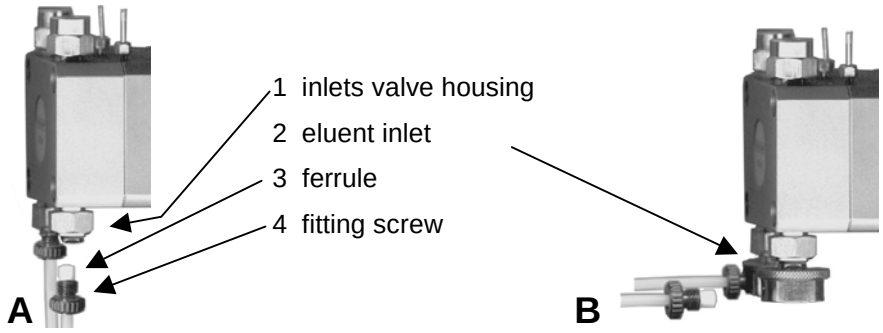


Fig. 5 *100, 250 and 500 ml pump head: hydraulic connections*

1000 ml Head

Push the tubes directly over the connectors, and secure them by means of appropriate clamps.

Fig. 6 *1000 ml pump head: hydraulic connections*

Setting up the K-1900

Never run the Pneumatic Pump K–1900 without liquid in the pump head or in the piston backflushing compartment. For piston backflushing, follow the instructions below. Operation with-out liquid may lead to damage of the pump seals in short time.

Piston Backflushing

Backflushing the piston removes traces of salt and other decontaminants from the backside of the pistons.

Especially if you use saline solvents or buffer solution we highly recommend that you continuously backflush in order to prevent crystallization which can damage your piston seals.

For best protection and error free long time operation of the pump head it is recommended always to backflush the piston with an appropriate solvent (mostly water) according to the following SOP.

SOP 1 Preparing your K–1900 for piston backflushing

This SOP applies to the Pneumatic Pump K–1900.

1. Push a 1/16" ID tube over both piston backflushing capillaries.

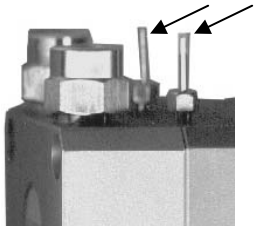


Fig. 7 *Piston backflushing capillaries*

2. Place one low end of the tubing in a flask.
3. Fill the priming syringe with the backflushing liquid.
4. Connect the syringe with the other tubing.
5. Press liquid through the pump head, until it flows without any air bubbles into the container.
6. Remove tubings from capillary opening.

If you want operation with continuous backflushing you can attach two containers of rinsing liquid instead of the priming syringe. The containers should be positioned that one container is located higher than the other, thus ensuring liquid flow through the pump head without any assistance.

When not backflushing continuously, we recommend to connect both capillary openings with a tubing to prevent vaporization of solvents and drying out of the piston chamber.

SOP 2 Start of Solvent Delivery

This SOP applies to the Pneumatic Pump K–1900.

1. Screw a blind fitting to the ”Eluent outlet to column”, Pos. {2.4} in Fig. 2 and open the “De-aeration screw”, Pos. {2.3} for opening flushing valve.
2. Connect the Luer-Lock syringe with the “De-aeration capillary”, Pos. {2.2} in Fig. 2 with the help of a short PTFE tube (ID 1,5 mm/ OD 2,1 mm). The pump head needs to be filled with liquid by pulling eluent into the Luer-Lock syringe until liquid enters the syringe.
3. Close the “De-aeration screw” and exchange the blind fitting with a regular 1/8” fittings to connect this outlet with an injection system, a column packing device, a chemical reactor or something else.
4. Pull the Regulator for compressed air, see Fig. 2 for loosening up. The pneumatic can be set in operation by turning the Regulator for compressed air to the right (required air pressure increases). The eluent will be transported to flushing valve.
5. The pump should be stopped by turning the Regulator for compressed air to the left (required air pressure decreases towards 0 bar) and any unit (e.g. the column filling device) is connected to the solvent outlet.

Air Pressure Influences

The resulting eluent pressure increases or decreases as a function of compressed air inlet pressure. Eluent pressure will nearly be constant, if the compressed air inlet pressure remains constant. The *Regulator for compressed air* can be locked by pressing it to wards the instrument.

The delivery volume depends on the required air pressure and the loss of pressure along the column or any device that generates back pressure. You can reach the maximum delivery volume at minimum eluent pressure below 1 bar and the maximum eluent pressure at the minimum flow rate. Fig. 8 up to Fig. 10 show the delivery volume as a function of the eluent pressure for the 100, 250 and 1000 ml pump head, respectively. In those figures you can see the limit values for the liquid pressure and the flow rate corresponding to Table 2, “Technical data of individual pump heads,” on page 6 and the maximum allowed air pressure for each pump head. By the constant required air pressure the flow rate increases if the liquid pressure decreases. The Figures should help to choose the pump head for your application.

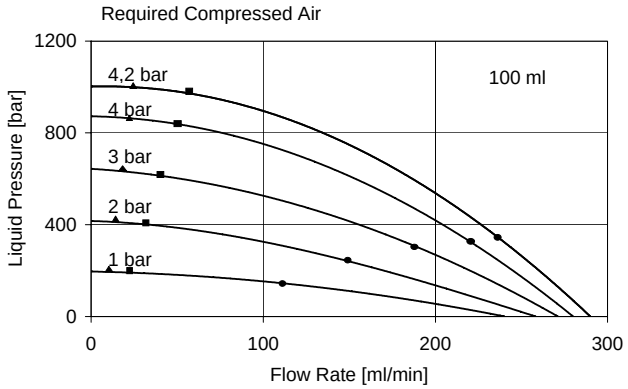


Fig. 8 Interdependence of delivery volume and eluent pressure for the 100 ml pump head

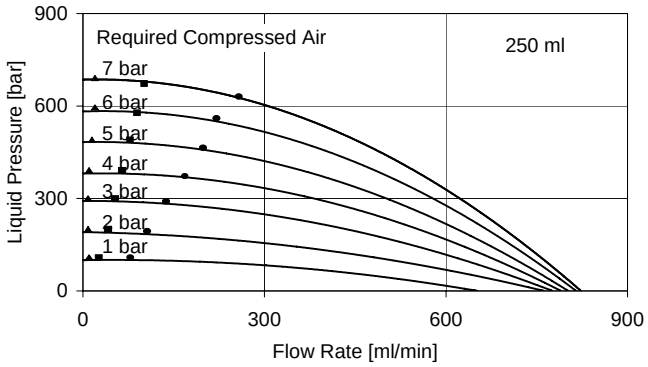


Fig. 9 Interdependence of delivery volume and eluent pressure for the 250 ml pump head

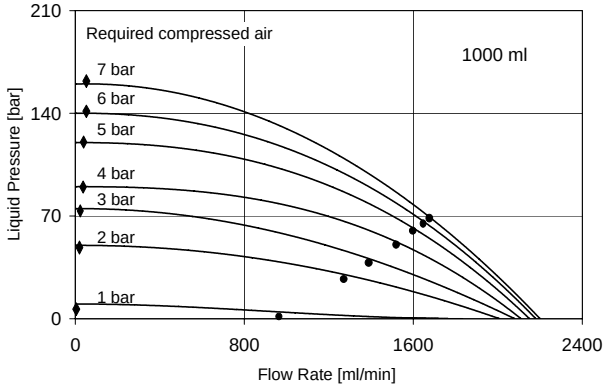


Fig. 10 Interdependence of delivery volume and eluent pressure for the 1000 ml pump head

Calibration for Constant Flow

If you want to use the pneumatic pump as a delivery pump with constant delivery volume, you need to calibrate it.

Fig. 11 shows typical calibration curves for two different columns with different pressure losses along the column for the 250 ml pump head. In this figure column 1 has a lower back pressure than column 2 at same flow rate, so it is possible to obtain higher flow rates with the same required air pressure on the column 1 compared to the column 2.

For the calibration you have to measure the flow rate at different required air pressures from 1 up to 7 bar (up to 4.2 bar with the 100 ml pump head)

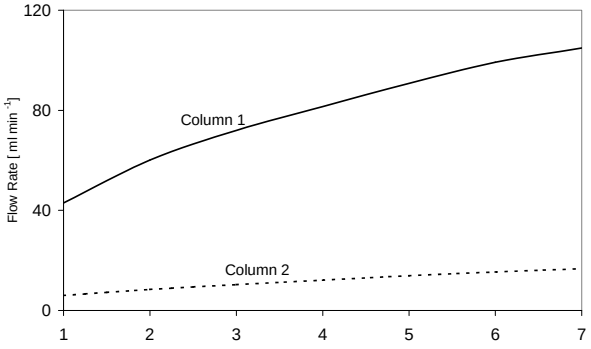


Fig. 11 Typical calibration curves of the Pneumatic Pump K–1900 for two different columns (250 ml pump head)

Easy Maintenance

Changing and Cleaning the Pump Head

SOP 3 Removing the Pump Head

This SOP refers to the Pneumatic Pump K–1900.

For exchange of the pump head, or for disassembling it in order to clean valves or replace piston seals, piston rods etc., the pump head can easily be removed.

1. Clean the pump head with a suitable cleaning reagent and then with distilled water according to chapter „Start of Solvent Delivery“ on page 11, step 1 and 2.

If organic solvents remain in the pump head, danger of skin irritation may exist.

2. Remove the two solvent tubings from the „Eluent inlets“, Pos. {1.2}see Fig. 2 on page 7.
3. Loosen the two „Eluent outlets to transducer“, Pos. {1.7} and the two „Inlets to transducer“, Pos. {2.1}.
4. Remove the two „Connection capillaries“, Pos. {1.8}, beginning with the upper „n“-shaped one.
5. Loosen the „Inlets valve housing“, Pos. {1.5}as well as the fittings at „Outlets valve housing“, Pos. {1.6}.
6. Using a hexagonal spanner no. 4 (4 mm), loosen just two diagonally opposed „Head set screws“, Pos. {1.3}. Remove the screws.
7. Carefully loosen the two remaining screws, alternating from one to the other, approx. half a turn. This prevents the pump head from tilting and becoming damaged. Once the spring tension has been reduced, hold the pump head firmly in one hand while removing the screws completely with the other hand.
8. Carefully remove the pump head.

SOP 4 Removing and Checking Piston Rods

This SOP refers to the following pump heads:

100 ml stainless steel, KNAUER order number A 4029
250 ml stainless steel, KNAUER order number A 4021
500 ml stainless steel, KNAUER order number A 4038
1000 ml stainless steel, KNAUER order number A 4022

1. Remove Pump head as described in SOP „Removing the Pump Head“.

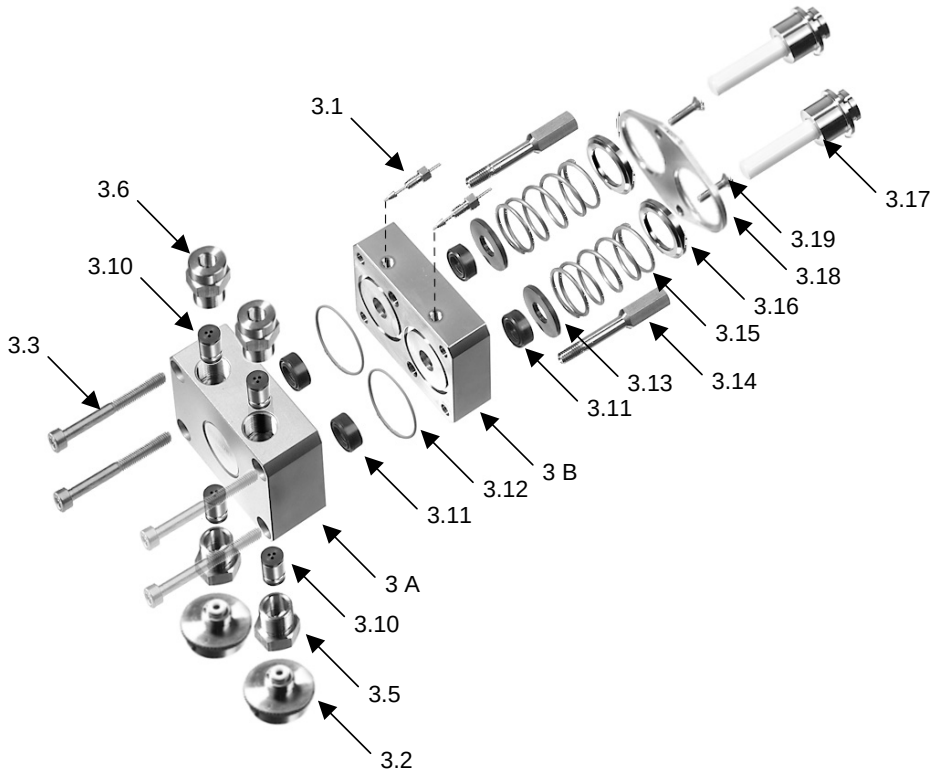
If you only wish to check the piston rods, you do not need to disassemble the pump head any further.

2. The „Piston rods“, Pos. {3.17} in Fig. 12 on page 14 may be removed using pliers. Take the tip of the piston using the pliers, and pull it out carefully in a straight line.

If the rods are broken, you must check the entire pump head for damage.

SOP 5 Disassembling the Pump Head

This SOP refers to the pump heads 100 ml, 250 ml, 500 ml, and 1000 ml.



3.A	Pump head housing, front block	3.11	Piston seals
3.B	Pump head housing, basic plate	3.12	O-shaped sealings
3.1	Piston backflushing capillaries 1/16“	3.13	Distance plates
		3.14	Spacing bolts
3.2	Eluent inlets	3.15	Springs
3.3	Pump head set screws	3.16	Guides for springs
3.5	Inlet valve housing	3.17	Piston rods
3.6	Outlet valve housing	3.18	Retaining plate
3.10	Check valves, inlet and outlet	3.19	Retaining plate screws

Fig. 12 Explosion diagram of pump heads

1. Apply SOP 4 "Removing and Checking Piston Rods".
2. Loosen the two „Retaining plate screws“, Pos. {3.19} half a turn, alternating from one to the other to avoid damaging the „Retaining plate“.
3. Because the two screws are very tight, it may be helpful to either clamp the pump head or to press one of its side surfaces against a table with one hand while loosening the screws.
4. Unscrew the two screws strictly alternating due to strong force of the „Springs“, Pos. {3.15} behind the plate, and remove them.
5. Remove the „Retaining plate“, Pos. {3.18}.
6. You can now remove the „Guides for springs“, Pos. {3.16}, the „Springs“, Pos. {3.15} as well as the two „Distance plates“, Pos. {3.13}.
7. Using the SW 10 spanner, loosen and remove the „Spacing bolts“, Pos. {3.14}. These bolts are seated very tightly. Follow the tip given in step 3.
8. Lift and remove the „Pump head housing, basic plate“, Pos. {3.B}.
9. To remove the piston seals, Pos. {3.11} in the basic plate {3.B} and in the front block {3.A}, use an appropriate tool, e.g. a screw driver and carefully lever the four piston seals.

SOP 6 Assembling the Pump Head and Exchanging Piston Seals

This SOP refers to the pump heads 100 ml, 250 ml, 500 ml, and 1000 ml.

All positions of components refer to Fig. 12 „Explosion Diagram and list of parts of 100 ml, 250 ml, and 1000 ml pump heads“ on page 14.

1. It is recommended to exchange all four piston seals located in the pump heads after disassembling the pump head.

Fig. 13 Open side of piston seal

2. With the open side facing downwards, carefully press the „Piston seals“, Pos. {3.11} into the „Pump head housing, front block“, Pos. {3.A} and „Pump head housing, basic plate“, Pos. {3.B}, making sure to keep them straight.
3. Insert the O-ring sealings part {3.12}.
4. Put the two housing parts together, positioning the O-ring side of part {3.B} against part {3.A}. Be sure that the backflushing capillaries are positioned on the top side of the head - see label on front of part {3.A} for orientation.
5. Insert the two „Spacing bolts“, Pos. {3.14}, screw them in with the hand and tighten them as firmly as before using the SW 10 spanner.
6. Put in the two „Distance plates“, Pos. {3.13}, position the „Springs“, Pos. {3.15} and the „Guides for springs“, Pos. {3.16}.
7. Put the „Retaining plate“, Pos. {3.18} over the „Guides for springs“, Pos. {3.16}, with the conical bore of the plate directed outwards.
8. Insert the two „Retaining plate screws“, Pos. {3.19}, press the plate down with one hand and tighten the screws with a screw driver, strictly alternating due to strong force of the „Springs“, Pos. {3.15}.
9. Carefully insert the piston rods, see „Piston rods“, Pos. {3.17} without bending or quenching the rods.
10. The „Retaining plate screws“, Pos. {3.19} must be tightened that they are seated as securely as before.

SOP 7 Installing the Pump Head

This SOP refers to the following pump heads:

100 ml stainless steel, KNAUER order number A 4029
250 ml stainless steel, KNAUER order number A 4021
500 ml stainless steel, KNAUER order number A 4038
1000 ml stainless steel, KNAUER order number A 4022

1. Make sure that the pump head is properly assembled.
2. Position the head in a straight line onto the pump housing.
3. Tighten all four „Pump head set screws“, Pos. {3.3} a few turns by hand.
4. Alternating from one to the next, tighten two diagonally opposed screws half a turn at a time, until the pump head is correctly seated.
5. Tighten the two other screws.
6. Make sure that all four „Pump head set screws“, Pos. {3.3} are securely tightened.

7. Install the two „Connection capillaries“, Pos. {3.8}, beginning with the lower „s“-shaped one, and firmly tighten all fittings.

SOP 8 Cleaning and Replacing Check Valves

This SOP refers to the following pump heads:

100 ml stainless steel, KNAUER order number A 4029
250 ml stainless steel, KNAUER order number A 4021
500 ml stainless steel, KNAUER order number A 4038
1000 ml stainless steel, KNAUER order number A 4022

If the check valves become dirty they will no longer open and close correctly. You can remove the check valves for cleaning from the pump head after loosening and removing the „Inlet valve housing“, Pos. {3.5} and „Outlet valve housing“, Pos. {3.6}, and then disassemble them according to the following instructions.

1. Place the valves in a suitable cleaning solution. Use a ultrasonic bath to clean the valve. If malfunction persists, use steps 2…5 of this SOP.
2. Using a knife or similar, carefully remove the valve seal from the housing, see Fig. 23 on page 41.
3. Remove the valve ball out of the housing.
4. Clean the individual parts. We recommend a ultrasonic bath.
5. Assemble the check valves in reverse order, use Figure Fig. 14.

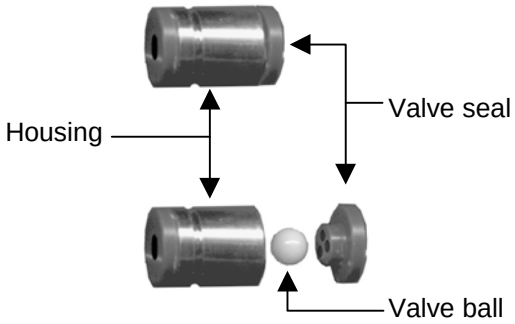


Fig. 14 Components of the check valves of all pump heads available

Packing List

The delivery of the Pneumatic HPLC Pump K-1900 with the 100 ml, 250 ml, 500 ml, or 1000 ml pump head (order number A 40281, A 40282, A 40285, A 40289) comprising the items according to Table 3.

Table 3 The delivery consists of:

Peaces	Description
Pump basic unit:	
1	User manual
1	Coupler, to attach air pressure tube
1	Coupler socket
1	Blind fitting
Set of tools including:	
1	Double open-end wrench, 13 and 17 mm
1	Double open-end wrench, 8 and 10 mm
1	Double open-end wrench, 1/4” and 5/16”
1	Screw key, 4 mm
1	Recessed head screw No. 2
Syringe set including	
1	Syringe
1	Luer-Lock needle
1	0,1 m PTFE tube (ID 1,5 mm/ OD 2,1 mm)
Eluent outlet set including	
1	Capillary AD 1/8”
2	Fitting screws
2	Ferrules
Set of fittings and adapters (1/8” – 1/16”) including	
1	1/8” – 1/16” transforming coupler
1	Fitting screw for capillary AD 1/8” (M8x1)
1	Ferrule for capillary AD 1/8”
1	Fitting screw for capillary AD 1/16”
1	Ferrule for capillary AD 1/16”
Pump head 100 ml, order number A 4029 *)	
1	Pump head 100 ml
4	Tube fitting screws
6	Tube ferrules
2	1 m PTFE tube (ID 3 mm/ OD 4 mm)
1	0,5 m PTFE tube (ID 1,5 mm/ OD 2,1 mm)
Pump head 250 ml, order number A 4021 *)	
1	Pump head 250 ml
4	Tube fitting screws
6	Tube ferrules
2	1 m PTFE tube (ID 3 mm/ OD 4 mm)
1	0,5 m PTFE tube (ID 1,5 mm/ OD 2,1 mm)
Pump head 500 ml, order number A 4038 *)	
1	Pump head 500 ml
4	Tube fitting screws
6	Tube ferrules
2	1 m PTFE tube (ID 3 mm/ OD 4 mm)
1	0,5 m PTFE tube (ID 1,5 mm/ OD 2,1 mm)
Pump head 1000 ml, order number A 4022 *)	
1	Pump head 1000 ml
2	1 m PTFE tube (ID 7 mm/ OD 9 mm)
1	0,5 m PTFE tube (ID 1,5 mm/ OD 2,1 mm)

*) Please select the appropriate pump head for your special require ments.

Spare Parts and Accessories

Table 4

	KNAUER Order Number
User Manual	V 7027
Optional Pump Heads	
Pump Head 100 ml incl. accessory kit	A 4029
Pump Head 250 ml incl. accessory kit	A 4021
Pump Head 500 ml incl. accessory kit	A 4025
Pump Head 1000 ml incl. accessory kit	A 4022
Spare Parts for Pump Head 100 ml	
see Explosion Diagram of Pump Heads on page 14	
Check valve {3.10}	A 1122
Piston rod 1/4´´ {3.17}	A 0747
Set of Piston seals including 2 piston seals for 1/4´´ pistons{3.11} 1 O-shaped sealing {3.12}	A 0746
Set of Hydraulic connections including 10 tube fitting screws and 10 tube ferrules	A 2003
Inlet junction including 2 Inlet valve housings 1 T peace, fitting srcew with ferrule 1 left-hand and 1 right-hand connection tube	A 1121
Spare Parts for Pump Head 250 ml	
Check valve {3.10}	A 1122
Piston rod 3/8´´ {3.17}	A 1017
Set of Piston seals including 2 piston seals for 3/8´´ pistons{3.11} 1 O-shaped sealing {3.12}	A 1046
Set of Hydraulic connections including 10 tube fitting screws and 10 tube ferrules	A 2003
Inlet junction including 2 Inlet valve housings 1 T peace, fitting srcew with ferrule 1 left-hand and 1 right-hand connection tube	A 1117
Spare Parts for Pump Head 500 ml	
Check valve {3.10}	A 1080
Piston rod 9/16´´ {3.17}	A 1478
Set of Piston seals including 2 piston seals for 9/16´´ pistons{3.11} 1 O-shaped sealing {3.12}	A 1479
Spare Parts for Pump Head 1000 ml	
Check valve {3.10}	A 1080
Piston rod 3/4´´ {3.17}	A 1015
Set of Piston seals including 2 piston seals for 3/4´´ pistons{3.11} 1 O-shaped sealing {3.12}	A 1077

Allgemeine Beschreibung der Pneumatischen Pumpe K–1900

Die neue Pneumatische Pumpe K–1900 wurde für die Lösungsmittelförderung in folgenden Einsatzgebieten entwickelt:

- Chemische Prozesse
- Säulenfüllung
- Präparative Chromatographie

Sie wird mit Druckluft angetrieben. Die Lösungsmittelförderung erfolgt mit einstellbarem Förderdruck. Da keine elektrischen Anschlüsse notwendig sind, kann sie auch in explosionsgeschützter Umgebung betrieben werden.

Die neue Pneumatische Pumpe K–1900 wurde für Anwendungen bei konstantem Druck entwickelt. Sie ist zum Füllen von Hochleistungssäulen (microbore, analytisch und präparativ) bis zu 1000 bar geeignet. Der Fluss ist ausgezeichnet reproduzierbar, und es ist nur geringster Wartungsaufwand erforderlich.

Die Pumpe zeichnet sich durch ein Doppelkolbensystem aus. Sie kann mit vier verschiedenen Pumpenköpfen konfiguriert werden und deckt dadurch einen weiten Fluss- und Druckbereich ab:

- 100 ml-Pumpenkopf, Edelstahl, bis zu 1000 bar
- 250 ml-Pumpenkopf, Edelstahl, bis zu 670 bar
- 500 ml-Pumpenkopf, Edelstahl, bis zu 225 bar
- 1000 ml-Pumpenkopf, Edelstahl, bis zu 160 bar

Die Bezeichnung der Pumpenköpfe hat historische Ursachen. Sie können die genannten Pumpenköpfe auch mit unserer Präparativen HPLC Pumpe K-1800 verwenden. Beim Betrieb mit der pneumatischen Pumpe K–1900 arbeiten die Kolbenantriebe mit einer höheren Frequenz und deshalb kann ein wesentlich höherer Fluss realisiert werden, als er auf den Pumpenköpfen angegeben ist.

Die Zusammenhänge von Fluss und hydraulischem Druck sind für die verschiedenen Pumpenköpfe der K-1900 in Tabelle 2, Technische Daten der einzelnen Pumpenköpfe auf Seite 6 aufgelistet.

Die Pumpenköpfe können durch Lösen von nur vier Schrauben ausgetauscht werden. Erfahrene Anwender können die Köpfe zu Reinigungszwecken oder zum Austausch von Verschleißteilen einfachzerlegen.

Darüber hinaus steht eine am Pumpenkopf zu montierende Kühlvorrichtung (Wärmeaustauscher) zur Verfügung. Sie ermöglicht den Betrieb der Pneumatischen Pumpe K–1900 mit superkritischen Flüssigkeiten, wie CO_2, für Extraktionen und für die Superkritische Flüssigchromatographie.

Die Antriebseinheit der Pumpe besteht aus einem pneumatischen Kolben, der durch Druckluft angetrieben wird. Die pneumatische Energie wird durch Kraftübertragungshebel auf die Kolbenstangen die übertragen.

Hinweise zum Gebrauch des Handbuchs

Konventionen in diesem Handbuch

Besondere Warnhinweise und Hinweise auf mögliche Probleme sind mit dem Warnsymbol gekennzeichnet.

Ein nützlicher Tip wird in der Marginalspalte durch das Symbol hervorgehoben.

Wichtige Hinweise werden in der Marginalspalte durch das Hinweissymbol kenntlich gemacht.

Die Bezüge zu Details in Abbildungen im Text dieses Handbuchs werden durch das Format wie z.B.: *siehe Pos. {3} in Abb. 1 auf Seite 6* charakterisiert.

SOP's in diesem Handbuch

Die Standardarbeitsanweisungen (**S**tandard **O**perating **P**rocedures, **SOP**) dieses Handbuches ermöglichen die Strukturierung zusammenhängender Aufgaben beim Betrieb Ihrer Pneumatischen Pumpe K-1900. Sie beinhalten schrittweise Anweisungen, die den Anwender durch alle Aufgaben führen. Sie können gleichfalls zu Dokumentationszwecken genutzt werden. Sie können kopiert, angewendet, unterzeichnet und abgelegt werden, um so die Leistungsfähigkeit Ihres Gerätes zu dokumentieren.

Bitte betreiben Sie das Gerät inklusive Zubehör gemäß der SOPs in diesem Handbuch. Andernfalls können fehlerhafte Meßergebnisse, Beschädigungen oder gesundheitliche Beeinträchtigungen des Anwenders eintreten, obwohl dieses Gerät außerordentlich robust und betriebssicher ist.

Tabelle 1 SOP's in diesem Handbuch

SOP 1	Einrichtung der Pneumatische Pumpe K-1900 für die Kolbenhinterspülung	25
SOP 2	Starten der Lösungsmittelförderung	26
SOP 3	Pumpenkopf ausbauen	28
SOP 4	Kolbenstangen ausbauen und prüfen	28
SOP 5	Pumpenkopf zerlegen	29
SOP 6	Zusammenbau des Pumpenkopfes und Austausch der Kolbendichtungen	30
SOP 7	Pumpenkopf einbauen	30
SOP 8	Kugelventile reinigen und ersetzen	31

Technische Daten der Pneumatischen Pumpe K–1900

Tabelle 2 Technische Daten der einzelnen Pumpenköpfe

Merkmal	Pumpenkopf			
	100 ml	250 ml	500ml	1000 ml
Maximale Flussrate (ml/min) bei minimalem Gegendruck	300	500	1000	2000
Lösungsmittelförderung bei maximal zulässigem Pressluftdruck (bar)	1000 4,2 *)	670 7	250 7	160 7
Kolbenhub (mm)	9,5	9,5	9,5	9,5
Hubvolumen je Zyklus (ml)	0,6	1,35	3,05	5,4
Kolbendurchmesser (mm)	6,35	9,525	14,29	19,05
Pneumatisches Umwandlungsverhältnis	1:250	1:96	1:47	1:23

***)** **Siehe Warnung unten.**

Beim 100 ml-Pumpenkopf darf der Pressluftdruck den Wert von 4,2 bar auf keinen Fall übersteigen. Ein höherer Druck als 4,2 bar führt zur Beschädigung des Pumpenkopfes und der Pumpenmechanik. Diese Schäden fallen nicht unter die Garantiegewährleistung.

Inbetriebnahme der Pneumatischen Pumpe K-1900

Auspacken

Alle KNAUER-Geräte werden ab Werk sorgfältig und sicher für den Transport verpackt. Prüfen Sie dennoch nach dem Auspacken alle Geräteteile und das Zubehör auf mögliche Transportschäden und machen Sie gegebenenfalls Schadensersatzansprüche sofort beim Transportunternehmen geltend.

Bitte überprüfen Sie gemäß Abschnitt Lieferumfang auf Seite 32 das Zubehör auf Vollständigkeit. Sollte trotz unserer sorgfältigen Ausgangskontrollen ein Teil fehlen, wenden Sie sich bitte an unsere Serviceabteilung.

Bitte entfernen Sie die transparente Schutzfolie vom Pumpenausgang.

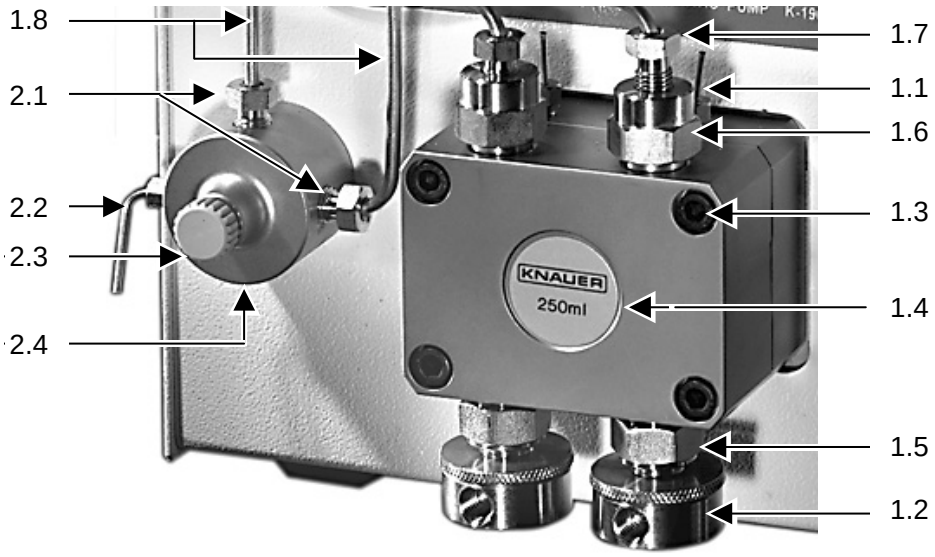
Die komplette Liste der verfügbaren Verschleiß- und Ersatzteile finden Sie im Abschnitt Ersatzteile und Zubehör auf Seite 33.

Frontansicht der Pneumatischen Pumpe K-1900

Alle Bedienelemente und hydraulischen Anschlüsse befinden sich an der Frontseite der Pumpe, siehe Abb. 1

1 Pumpenkopf
2 Druckaufnehmer
3 Manometer, Flüssigkeit
4 Manometer, Pressluft
5 Druckluftregler

Abb. 1 Frontansicht mit Pumpenkopf und Druckaufnehmer



1 Pumpenkopf
1.1 Kolbenhinterspülungskapillare
1.2 Flüssigkeitseinlässe
1.3 Befestigungsschrauben
1.4 Label mit Pumpenkopftyp
1.5 Einlassventilgehäuse
1.6 Auslassventilgehäuse
1.7 Flüssigkeitsauslass zum Druckaufnehmer
1.8 Verbindungskapillaren

2 Druckaufnehmer
2.1 Flüssigkeitseinlass
2.2 Entlüftungskapillare 1/16“
2.3 Entlüftungsschraube
2.4 Flüssigkeitsauslass zum System

Abb. 2 Pumpenkopf und Druckaufnehmer

Anschluss der Pneumatischen Pumpe K–1900

Druckluftanschluss

Stellen Sie sicher, dass die für den Betrieb der Pneumatischen Pumpe K–1900 verwendete Pressluftquelle einen Druck von bis zu 7 bar zur Verfügung stellt. Ohne Gegendruck liegt der Luftverbrauch bei etwa 80 l/min. Sobald die Pneumatische Pumpe K–1900 gegen einenFlüssigkeitsdruck arbeitet, ist in Abhängigkeit von diesem der Verbrauch deutlich geringer.

Der Druckluftanschluss der Pumpe befindet sich im unteren Bereich der Geräterückseite. Verschrauben Sie die Schlaucholive mit der Druckkupplung und schieben Sie den Druckschlauch (nicht im Lieferumfang) auf die Olive. Sichern Sie den Schlauch mit einer passenden Schelle. Schieben Sie die Druckkupplung auf den Druckluft-anschluss der Pumpe, siehe Abb. 3.

Zum Trennen von der Druckluftquelle halten Sie die Schlaucholive der Druckkupplung mit einer Hand fest, während Sie den blauen Ring mit der anderen Hand von der Pumpe weg ziehen.

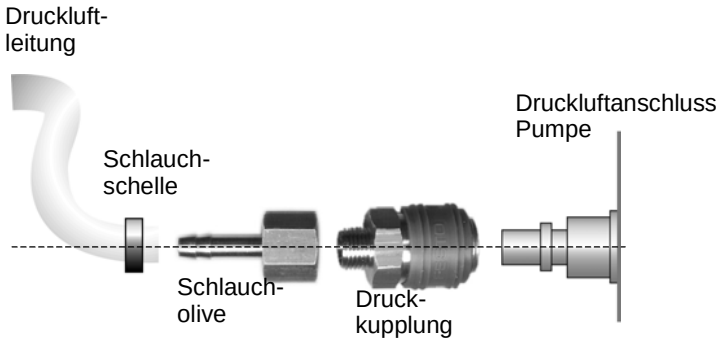


Abb. 3 Druckluftanschluss der K-1900

Pumpenköpfe und Lösungsmittelanschlüsse

Vor dem ersten Einsatz der Pumpe sollte diese mit einer Methanol-Wasser Mischung (1:9 v/v) gespült werden. Vergewissern Sie sich, dass alle Schlauchverbindungen für den erforderlichen Systemdruck und die Flussrate geeignet sind.

Pumpenkopfidentifikation

Die Pumpenköpfe können anhand der auf der Frontseite befindlichen Labels identifiziert werden. Die aufgedruckten Flussraten von 100 ml/min, 250 ml/min, 500 ml/min beziehungsweise 1000 ml/min sind die Maximalwerte dieser Pumpenköpfe bei ihrem Einsatz mit der HPLC-Pumpe K-1800. Die mit der Pneumatischen Pumpe K-1900 erreichbaren maximalen Flüsse sind (als Faustregel) um den Faktor zwei größer.

Abb. 4 Pumpenkopflabel (1000ml Kopf)

Flüssigkeitsverbindungen

Alle Flüssigkeitsanschlüsse befinden sich auf der Vorderseite der Pneumatische Pumpe K-1900, siehe Abb. 1 auf Seite 22.

Bitte achten Sie sowohl beim ersten Setup der Pumpe, als auch bei jedem späteren Lösungsmittelwechsel strikt auf die Mischbarkeit der nacheinander verwendeten Lösungsmittel, da sonst die Funktion der Kugelventile nachteilig beeinflusst werden kann, siehe Abb. 14 auf Seite 31. Beim Wechsel zwischen nicht mischbaren Flüssigkeiten führen Sie bitte eine Zwischenspülung mit einem Lösungsmittel durch, dass mit beiden anderen Lösungsmitteln unbegrenzt mischbar ist. In den meisten Fällen ist i-Propanol geeignet.

100, 250 und 500 ml Kopf

Die Lösungsmittelschläuche werden entsprechend Abb. 5 mit dem Pumpenkopf verbunden. Je nach den konkreten örtlichen Bedingungen können die Schläuche direkt mit der Einlassventiverschraubung (**A**) verbunden werden oder mit dem Eluenteneinlass (**B**). Stellen Sie sicher, dass die flache Seite des Schneidrings zum Pumpenkopf zeigt und dass die Befestigungsschraube handfest angezogen wird.

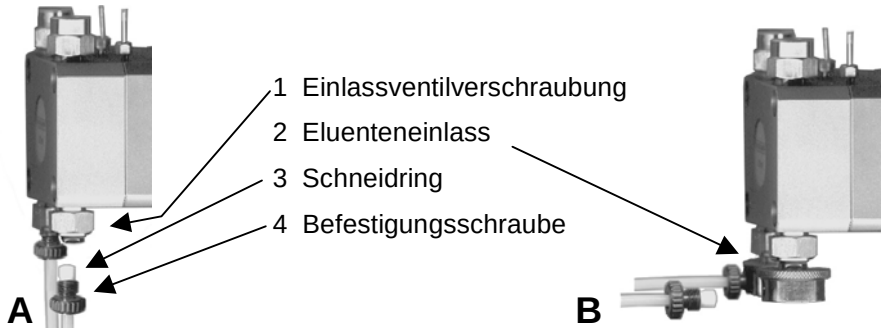


Abb. 5 Pumpenkopf: Anschluss von Lösungsmitteln 100, 250 und 500 ml Kopf

1000 ml Kopf

Schieben Sie die Schläuche direkt auf die Schlaucholiven und sichern Sie sie mit geeigneten Schlauchschellen.

Abb. 6 Pumpenkopf: Anschluss von Lösungsmitteln 1000 ml Kopf

Betriebsvorbereitung

Lassen Sie die Pneumatische Pumpe K–1900 niemals ohne Flüssigkeit im Pumpenkopf oder im Kolbenhinterspülungsbereich laufen. Zur Kolbenhinterspülung verfahren Sie bitte gemäß den nachfolgenden Instruktionen. Der Betrieb ohne Flüssigkeit kann schnell zur Zerstörung der Dichtungen in der Pumpe führen.

Kolbenhinterspülung

Die Kolbenhinterspülung entfernt Spuren von Salz oder anderer Stoffe aus dem Bereich hinter den Kolbendichtungen.

Wenn Sie mit Salzlösungen oder Pufferlösungen arbeiten, empfehlen wir dringend, die Kolben kontinuierlich zu hinterspülen, damit es durch Auskristallisierung nicht zu Beschädigungen der Kolbendichtungen kommt.

Für den besten Schutz und langes fehlerfreies Arbeiten des Pumpenkopfes empfehlen wir in jedem Fall, den Kolben mit einem geeigneten Lösungsmittel (meistens Wasser) gemäß der folgenden SOP zu hinterspülen.

SOP 1 Einrichtung der Pneumatische Pumpe K-1900 für die Kolbenhinterspülung

Diese SOP gilt für die Pneumatische Pumpe K-1900.

1. Schieben Sie zwei Schlauchstücke mit einem Innendurchmesser von 1/16“ über die Anschlüsse für die Kolbenhinterspülung.

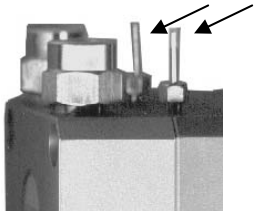


Abb. 7 Kapillaranschlüsse für die Kolbenhinterspülung

2. Legen Sie ein Schlauchende in ein Auffanggefäß.
3. Füllen Sie die Glasspritze (im Zubehör enthalten) mit einer geeigneten Spülflüssigkeit (vorzugsweise Wasser).
4. Verbinden Sie die Spritze mit dem zweiten Schlauchende.
5. Drücken Sie die Spülflüssigkeit durch den Pumpenkopf, bis sie ohne Luftblasen in das Auffanggefäß läuft.
6. Entfernen Sie die Schlauchstücke wieder von den Spülanschlüssen.

Zur kontinuierlichen Kolbenhinterspülung können Sie statt der Glasspritze auch einen Behälter mit Spülflüssigkeit anschließen. Dieser sollte etwas höher als das Auffanggefäß gestellt werden, so dass die Spülflüssigkeit ohne weitere Unterstützung durch den Pumpenkopf laufen kann.

Wir empfehlen weiterhin, beide Spülöffnungen des Pumpenkopfs nach dem Spülen mit einem Schlauchstück zu verbinden, um das Verdampfen von Lösungsmittel und damit das Austrocknen der Kolbenkammer zu vermeiden.

SOP 2 Starten der Lösungsmittelförderung

1. Schrauben Sie den Verschlussstopfen auf den Flüssigkeitsauslass zum System , Pos. {2.4} in Abb. 2 und öffnen Sie die Belüftungsschraube, Pos. {2.3}.
2. Verbinden Sie die Luer-Lock Spritze mittels eines kurzen PTFE-Schlauchstückes (ID 1,5 mm/ OD 2,1 mm) mit der Entlüftungskapillare", Pos. {2.2} in Abb. 2. Der Pumpenkopf wird gefüllt, indem das Lösungsmittel in die Spritze angesaugt wird, bis es dort zu sehen ist.
3. Schließen Sie die Entlüftungsschraube und tauschen Sie den Verschlussstopfen gegen ein normales 1/8" Fitting zur Verbindung mit einem Injektionssystem, einer Säulenfüllvorrichtung, einem chemischen Reaktor oder sonstigen Geräten aus.
4. Ziehen Sie den Regulierungsknopf für die Pressluft, siehe Abb. 2 auf Seite 9, aus der Rasterung heraus. Die Pneumatik wird in Betrieb gesetzt, indem Sie den Regulator im Uhrzeigersinn drehen um die Druckluftzufuhr zu erhöhen. Der Eluent wird in Richtung zum Druckaufnehmer gefördert.
5. Die Pumpe wird gestoppt, indem Sie durch Linksdrehung der Pressluftregulierung den Druck gegen 0 führen.

Pressluftdruck und Flüssigkeitsdruck und -fluss

Der resultierende Flüssigkeitsdruck erhöht sich oder sinkt in Abhängigkeit vom Eingangsdruck der Pressluft. Wird der Pressluftdruck konstant gehalten, verbleibt der Flüssigkeitsdruck ebenfalls praktisch konstant. Die Pressluftdruckregulierung kann dadurch konstant gehalten werden, dass der Regulatorknopf bis zum Einrasten gegen das Gehäuse der Pumpe gedrückt wird.

Das geförderte Volumen hängt von dem vorliegenden Pressluftdruck, wie auch von dem durch eine Säule oder einen sonstigen Widerstand erzeugten Gegendruck ab. Das maximale Fördervolumen wird bei minimalem Flüssigkeitsdruck, < 1 bar, und der maximale Flüssigkeitsdruck bei minimaler Flussrate erreicht. Die Abb. 8 bis Abb. 10 zeigen das Fördervolumen als Funktion des Flüssigkeitsdruckes für die 100 ml-, 250 ml- und 1000 ml-Pumpenköpfe.

In den Abbildungen sind für jeden der Pumpenköpfe entsprechend auch der Tabelle 2, Technische Daten der einzelnen Pumpenköpfe, auf Seite 6 die Grenzwerte für den Flüssigkeitsdruck und die maximal zulässigen Pressluftdrücke ersichtlich. Bei konstant anliegendem Pressluftdruck steigt die Flussrate, wenn der Flüssigkeitsgegendruck sinkt. Die Abbildungen sollen Ihnen bei der Auswahl des für Ihre Anforderungen geeigneten Pumpenkopfes helfen.

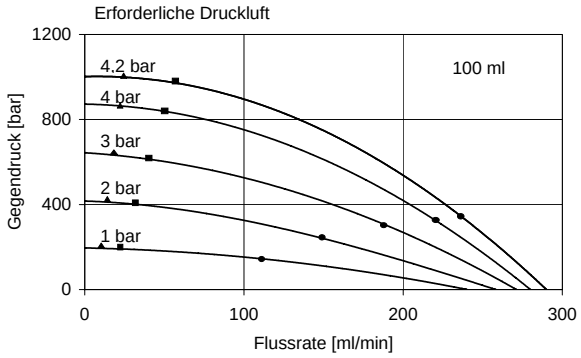


Abb. 8 Abhängigkeit des Fördervolumens vom Flüssigkeitsdruck für den 100 ml-Pumpenkopf

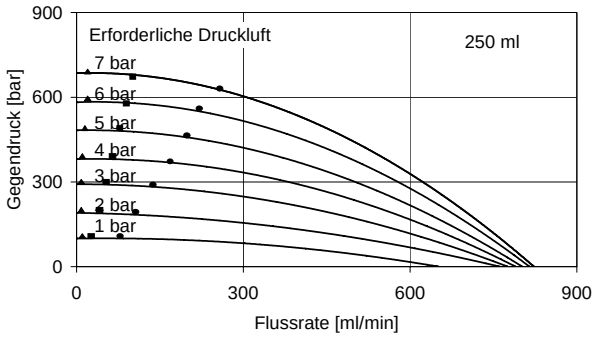


Abb. 9 Abhängigkeit des Fördervolumens vom Flüssigkeitsdruck für den 250 ml-Pumpenkopf

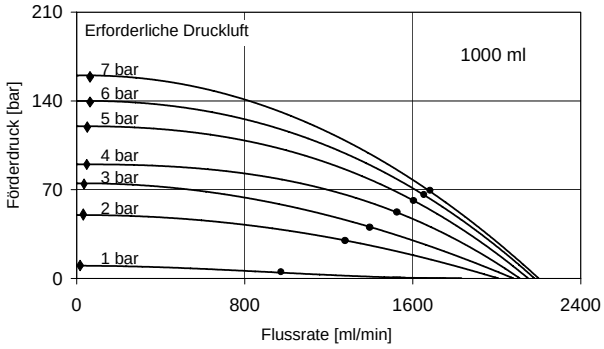


Abb. 10 Abhängigkeit des Fördervolumens vom Flüssigkeitsdruck für den 1000 ml-Pumpenkopf

Kalibrierung für konstanten Fluss

Um die pneumatische Pumpe für die Förderung eines konstanten Volumens einzusetzen, muss sie kalibriert werden.

Die Kalibrierungskurven haben für verschiedene Säulen und verschiedene Pumpenköpfe unterschiedliche typische Verläufe. Bei gleichem Pressluftdruck sind mit Säulen, die einen geringeren Gegendruck aufbauen, höhere Flussraten erreichbar.

Zur Kalibrierung müssen Sie den Fluss bei verschiedenen Pressluftdrücken von 1 bis 7 bar (bis 4,2 bar für den 100 ml-Pumpenkopf) messen.

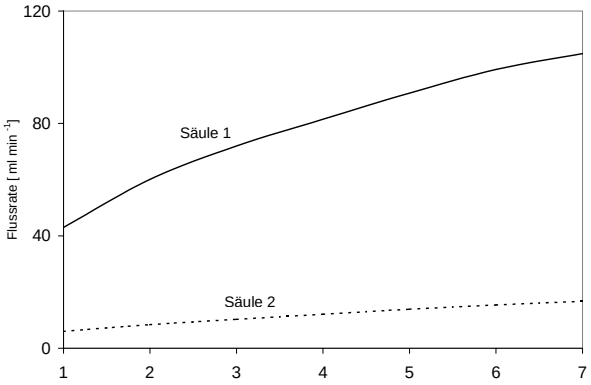


Abb. 11 Typische Kalibrierkurven der pneumatischen Pumpe K-1900 für zwei unterschiedliche Säulen (250 ml-Kopf)

Wartung durch den Anwender

Austausch und Reinigung des Pumpenkopfes

SOP 3 Pumpenkopf ausbauen

Diese SOP gilt für die Pneumatische Pumpe K-1900.

Zum Wechsel des Pumpenkopfes, zum Demontieren zwecks Reinigung oder Austauschs von Kolbenstangen oder -dichtungen kann dieser einfach vom Pumpengehäuse abgenommen werden:

1. Spülen Sie den Pumpenkopf mit geeigneter Spülflüssigkeit und danach mit destilliertem Wasser.

Organische Lösungsmittel aus dem Pumpenkopf können zu einer Beeinträchtigung Ihrer Gesundheit führen.

2. Lösen Sie die beiden Schläuche von den Einlassventilverschraubungen (100ml-Kopf Abb. 5 A), den Eluenteneinlässen (250ml- und 500ml-Kopf Abb. 5 B) bzw. den Schlaucholiven (1000ml-Kopf Abb. 6).
3. Lösen Sie die beiden Flüssigkeitsauslässe zum Druckaufnehmer, Pos. {1.7} und die beiden Einlässe am Druckaufnehmer, Pos. {2.1}, Abb. 1.
4. Entfernen Sie die beiden Verbindungskapillaren, Pos. {1.8}, beginnend mit der oberen n-förmigen Kapillare.
5. Lösen Sie die Einlässe, Pos. {1.5} und die Befestigungsschrauben Auslässe, Pos. {1.6}.
6. Lösen Sie mit einem 4 mm Imbusschlüssel **zwei diagonal gegenüberliegende Schrauben** der Pos. {1.3} und entfernen Sie diese.
7. Lösen Sie die beiden verbleibenden Schrauben vorsichtig alternierend durch halbe Drehungen. Dadurch vermeiden Sie mögliche Beschädigungen des Pumpenkopfes. Sobald die Federn nicht mehr unter Spannung stehen, halten Sie den Pumpenkopf mit einer Hand in der Position und entfernen mit der anderen Hand die Schrauben.
8. Nehmen Sie den Pumpenkopf vorsichtig vom Gerät ab.

SOP 4 Kolbenstangen ausbauen und prüfen

Diese SOP gilt für folgende Pumpenköpfe:

100 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4029
250 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4021
500 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4038
1000 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4022

1. Nehmen Sie den Pumpenkopf gemäß SOP 3 Pumpenkopf ausbauen ab.

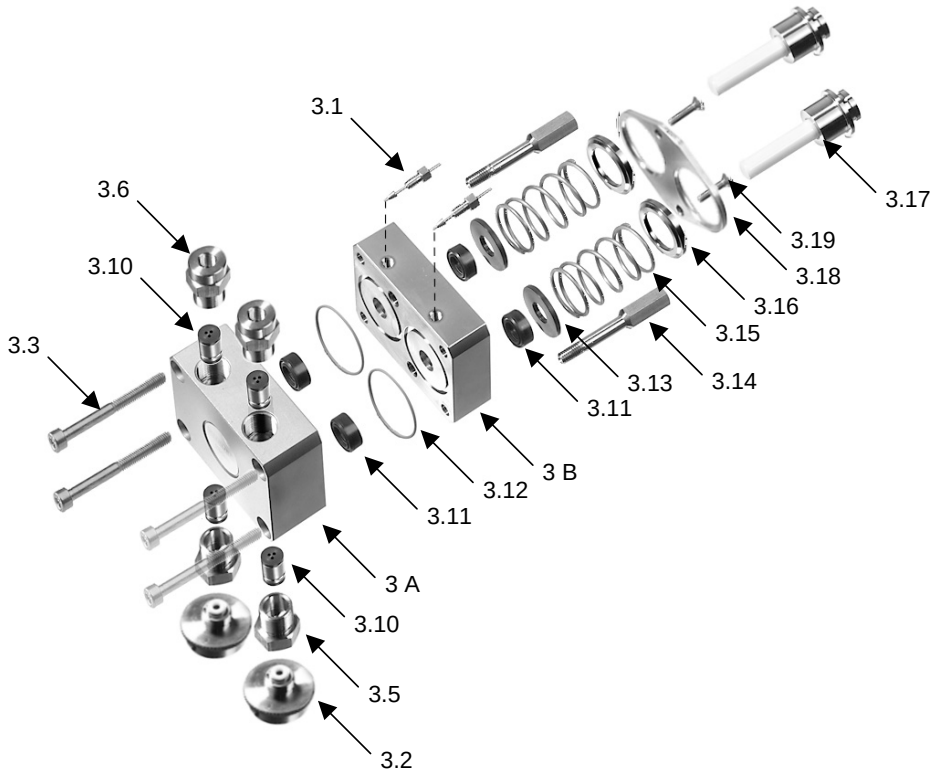
Um lediglich die Kolbenstangen zu prüfen, brauchen Sie den Kopf nicht weiter zu zerlegen.

2. Die Kolbenstangen, Pos. {3.17} in Abb. 12 auf Seite 29, können mit einer Zange herausgezogen werden. Fassen Sie die Spitze der Kolben mit einer geeigneten Zange und ziehen Sie sie vorsichtig, ohne zu verkanten, nach hinten heraus.

Falls eine Kolbenstange gebrochen ist, sollten Sie den gesamten Pumpenkopf auf Schäden untersuchen.

SOP 5 Pumpenkopf zerlegen

Diese SOP gilt für die 100 ml, 250 ml, 500 ml und 1000 ml Pumpenköpfe.



3.A	Pumpenkopf, Frontblock	3.11	Kolbendichtungen
3.B	Pumpenkopf, Basisplatte	3.12	O-Ringe
3.1	Kolbenhinterspülungs-kapillare 1/16“	3.13	Druckscheiben
		3.14	Abstandsbolzen
3.2	Lösungsmitteleinlass	3.15	Druckfedern
3.3	Montageschrauben	3.16	Federführung
3.5	Einlassventilhaltung	3.17	Kolbenstangen
3.6	Auslassventilhaltung	3.18	Grundplatte
3.10	Kugelventile (Ein- und Auslass)	3.19	Schrauben der Grundplatte

Abb. 12 Explosionsdarstellung eines Pumpenkopfes

1. Wenden Sie die SOP 4 Kolbenstangen ausbauen und prüfen an.
2. Lösen Sie die beiden Schrauben der Grundplatte, Pos. {3.19} vom Pumpenkopf. Um Beschädigungen der Grundplatte zu vermeiden lösen Sie die Schrauben alternierend um halbe Drehungen.
3. Da diese Schrauben sehr fest sitzen, ist es ratsam, den Pumpenkopf einzuspannen oder eine der Seitenflächen auf eine feste Unterlage zu pressen, während mit der anderen Hand die Schrauben gelockert werden.
4. Entfernen Sie die Grundplatte, Pos. {3.18}.
5. Jetzt können Sie die Kupplungsbuchsen, Pos. {3.16}, die Druckfedern, Pos. {3.15}, wie auch die beiden Druckscheiben, Pos. {3.13} entfernen.
6. Lösen Sie mit einem SW 10 Schlüssel die Abstandsbolzen, Pos. {3.14}. Da diese Schrauben ebenfalls sehr fest sitzen, folgen Sie dem in Schritt 3 gegebenen Hinweis.
7. Entfernen Sie die Pumpenkopf, Basisplatte, Pos. {3.B}.

8. Um die Kolbendichtungen Pos. {3.11} auszuwechseln, werden sie mit einem geeigneten Werkzeug (kleiner Schraubendreher oder Handbohrer) aus der Basisplatte {3.B} bzw. dem Frontblock {3.A} herausgezogen.

SOP 6 Zusammenbau des Pumpenkopfes und Austausch der Kolbendichtungen

Diese SOP gilt für die 100 ml, 250 ml, 500 ml und 1000 ml Pumpenköpfe.

Alle Positionen der Komponenten beziehen sich auf Abb. 12 Explosionsdarstellung eines Pumpenkopfes auf Seite 29.

1. Es wird empfohlen, nach jedem Auseinanderbauen des Pumpenkopfes alle vier Kolbendichtungen zu wechseln.
2. Drücken Sie die Kolbendichtungen, Pos. {3.11} mit der offenen Seite nach unten vorsichtig und ohne zu verkanten in den Pumpenkopf, Frontblock, Pos. {3.A} und die Pumpenkopf, Basisplatte, Pos. {3.B} hinein.

Abb. 13 Offene Seite der Kolbendichtung

3. Fügen Sie die O-Ringe, Pos. {3.12} ein.
4. Setzen Sie die Gehäuseteile zusammen. Die O-Ring Seite von Teil {3.B} muss zum Teil {3.A} zeigen. Die Kolbenhinterspülungskapillaren müssen nach oben zeigen. Orientieren Sie sich am Label auf dem Teil {3.A}.
5. Schrauben Sie die Abstandsbolzen, Pos. {3.14} zunächst handfest ein, ehe sie mit einem SW 10 Schlüssel angezogen werden.
6. Setzen Sie die beiden Druckscheiben, Pos. {3.13}, die Druckfedern, Pos. {3.15} und die Kupplungsbuchsen, Pos. {3.16} ein.
7. Legen Sie die Grundplatte, Pos. {3.18} mit der konischen Öffnung nach außen über die Kupplungsbuchsen, Pos. {3.16}.
8. Setzen Sie die beiden Schrauben der Grundplatte, Pos. {3.19} ein, drücken Sie die Platte mit einer Hand fest und ziehen Sie die Schrauben mit einem Schraubendreher wegen der Stärke der Druckfedern, Pos. {3.15} streng alternierend an.
9. Führen Sie die Kolbenstangen, Pos. {3.17} vorsichtig ohne zu biegen oder verkanten ein.
10. Die Schrauben der Grundplatte, Pos. {3.19} müssen dann wieder sehr fest angezogen werden.

SOP 7 Pumpenkopf einbauen

Diese SOP gilt für die WellChrom Pumpe K-1900 und folgende Pumpenköpfe:

100 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4029
250 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4021
500 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4038
1000 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4022

1. Stellen Sie sicher, dass der Pumpenkopf richtig zusammengesetzt ist.
2. Richten Sie den Kopf gerade zum Gehäuse der Pumpe aus.
3. Ziehen Sie alle vier Montageschrauben, Pos. {3.3} einige Umdrehungen mit der Hand an.

4. Ziehen Sie abwechselnd zwei diagonal gegenüberliegende Schrauben jeweils um eine halbe Umdrehung fest, bis der Pumpenkopf korrekt sitzt.
5. Ziehen Sie die anderen beiden Schrauben fest.
6. Stellen Sie sicher, dass alle vier Montageschrauben, Pos. {3.3} festgezogen sind.
7. Montieren Sie den Kapillaranschluss zum Druckaufnehmer.

SOP 8 Kugelventile reinigen und ersetzen

Diese SOP gilt für die folgende Pumpenköpfe:

100 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4029
250 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4021
500 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4038
1000 ml Edelstahl, KNAUER Bestellnummer A 4022

Wenn die Kugelventile verschmutzen, öffnen und schließen sie nicht mehr korrekt. Zum Reinigen können Sie die Ventile durch Lösen und Entfernen der Einlassventilhaltung, Pos. {3.5} und der Auslassventilhaltung, Pos. {3.6}aus dem Pumpenkopf ausbauen und gemäß der folgenden Anweisungen zerlegen.

1. Legen Sie das Ventil in eine geeignete Reinigungslösung. Führen Sie eine Ultraschallreinigung durch. Falls die Fehlfunktion weiter besteht, führen Sie die Schritte 2-5 dieser SOP durch.
2. Nehmen Sie ein Messer oder ein ähnliches Hilfsmittel und entfernen Sie vorsichtig die Ventildichtungen vom Ventilgehäuse.
3. Entfernen Sie alle Einzelteile durch leichtes Klopfen des Gehäuses auf den Tisch.
4. Reinigen Sie alle Einzelteile. Wir empfehlen ein Ultraschallbad.
5. Bauen Sie das Ventil in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammen, siehe Abb. 14.

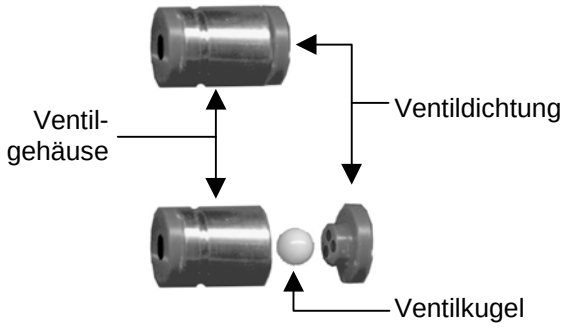


Abb. 14 Komponenten der Ventile in den Pumpenköpfen

Lieferumfang

Die Lieferung der Pneumatischen Pumpe K-1900 mit einem 100 ml-, 250 ml-, 500ml- oder 1000 ml-Pumpenkopf (Bestellnummer A40289, A 40281, A 40285 oder A 40282) beinhaltet die Positionen gemäß Tabelle 3.

Tabelle 3 Lieferumfang der Pneumatischen Pumpe K-1900

Teile	Beschreibung
Grundeinheit der Pumpe	
1	Benutzerhandbuch
1	Schlauchanschluss für die Druckluft
1	Druckluftkupplung
1	Verschlussstopfen
Werkzeugsatz bestehend aus:	
1	Maulschlüssel 13 x 17 mm
1	Maulschlüssel 8 x 10 mm
1	Maulschlüssel 1/4´´x 5/16´´
1	6 Kantschlüssel Nr. 4
1	Kreuzschraubendreher Nr. 2
Spritzensatz, bestehend aus:	
1	Fortuna-Einmalspritze
1	Luer-Lock-Kanüle
1	0,1 m PTFE Schlauch (ID 1,5 mm/ OD 2,1 mm)
Flüssigkeitsauslasssatz, bestehend aus:	
1	Kapillare AD 1/8”
2	Befestigungsschrauben
2	Schneidringen
Satz von Fittings und Adaptern (1/8” – 1/16”) bestehend aus	
1	1/8” – 1/16” Übergangsstück
1	Schlauchverschraubung für Kapillare AD 1/8” (M8x1)
1	Schneidring für Kapillare AD 1/8”
1	Schlauchverschraubung für Kapillare 1/16”
1	Schneidring für Kapillare 1/16”
Pumpenkopf 100 ml, Bestellnummer A 4029 *)	
1	Pumpenkopf 100 ml
4	Verschraubungen
6	Schneidringe
2	1 m PTFE Schlauch (ID 3 mm/ OD 4 mm)
1	0,5 m PTFE Schlauch (ID 1,5 mm/ OD 2,1 mm)
Pumpenkopf 250 ml, Bestellnummer A 4021 *)	
1	Pumpenkopf 250 ml
4	Verschraubungen
6	Schneidringe
2	1 m PTFE Schlauch (ID 3 mm/ OD 4 mm)
1	0,5 m PTFE Schlauch (ID 1,5 mm/ OD 2,1 mm)
Pumpenkopf 500 ml, Bestellnummer A 4038 *)	
1	Pumpenkopf 500 ml
4	Verschraubungen
6	Schneidringe
2	1 m PTFE Schlauch (ID 3 mm/ OD 4 mm)
1	0,5 m PTFE Schlauch (ID 1,5 mm/ OD 2,1 mm)
Pumpenkopf 1000 ml, Bestellnummer A 4022 *)	
1	Pumpenkopf 1000 ml
2	1 m PTFE Schlauch (ID 7 mm/ OD 9 mm)
1	0,5 m PTFE Schlauch (ID 1,5 mm/ OD 2,1 mm)

*) Bitte wählen Sie den für Ihre speziellen Erfordernisse geeigneten Pumpenkopf aus.

Ersatzteile und Zubehör

Tabelle 4

	KNAUER Bestellnummer
Benutzerhandbuch	V 7027
Optionale Pumpenköpfe	
100 ml-Pumpenkopf mit Zubehör	A 4029
250 ml-Pumpenkopf mit Zubehör	A 4021
500 ml-Pumpenkopf mit Zubehör	A 4021
1000 ml-Pumpenkopf mit Zubehör	A 4022
Kühlvorrichtung für alle Pumpenköpfe	A2034
Pumpenkopfersatzteile 100 ml-Kopf	
siehe „Explosionsdiagramm des 100 ml, 250 ml, 500 ml und 1000 ml Pumpenkopfes“ auf Seite 29	
Kugelventil {3.10}	A 1122
Kolbenstange 1/4´´ {3.17}	A 0747
Satz Kolbendichtungen, bestehend aus 2 Kolbendichtungen für 1/4´´ Kolben {3.11} 1 O-Ring {3.12}	A 0746
Satz Schlauchverbindungen, bestehend aus 10 Fittingschrauben und 10 Schneidringen	A 2003
Einlasszusammenführung bestehend aus 2 Einlassventilgehäusen 1 T-Stück, Fittingschraube mit Schneidring 1 linker und 1 rechter Verbindungsschlauch	A 1121
Pumpenkopfersatzteile 250 ml-Kopf	
Kugelventil {3.10}	A 1122
Kolbenstange 3/8´´ {3.17}	A 1017
Satz Kolbendichtungen, bestehend aus 2 Kolbendichtungen für 3/8´´ Kolben {3.11} 1 O-Ring {3.12}	A 1046
Satz Schlauchverbindungen, bestehend aus 10 Fittingschrauben und 10 Schneidringen	A 2003
Einlasszusammenführung bestehend aus 2 Einlassventilgehäusen 1 T-Stück, Fittingschraube mit Schneidring 1 linker und 1 rechter Verbindungsschlauch	A 1117
Pumpenkopfersatzteile 500 ml-Kopf	
Kugelventil {3.10}	A 1080
Kolbenstange 9/16´´ {3.17}	A 1478
Satz Kolbendichtungen, bestehend aus 2 Kolbendichtungen für 9/16´´ Kolben {3.11} 1 O-Ring {3.12}	A 1479
Pumpenkopfersatzteile 1000 ml-Kopf	
Kugelventil {3.10}	A 1080
Kolbenstange 3/4´´ {3.17}	A 1015
Satz Kolbendichtungen, bestehend aus 2 Kolbendichtungen für 3/4´´ Kolben {3.11} 1 O-Ring {3.12}	A 1077

Warranty statement

The warranty period of the WellChrom Pneumatic Pump K-1900 is 12 months beginning from the date of dispatch from Berlin. Operation inconsistent with manufacturer's instructions or damage caused by unauthorized service personnel are excluded from guarantee. Damage caused by blockages and wear and tear parts such as fuses and seals are not covered by the guarantee. Defective pumps should be sent to the manufacturer for repair.

Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert KNAUER GmbH
Hegauer Weg 38
D-14163 Berlin
Tel: 030 – 809 727 – 0
Fax: 030 – 801 50 10
e-mail: info@KNAUER.net
www.KNAUER.net

If we find a defect covered by the guarantee, repair or replacement, at our discretion, will be carried out free of charge. Packing and transport costs are borne by the purchaser.

Gewährleistungsbedingungen

Die werksseitige Gewährleistung für die WellChrom Pneumatische Pumpe K-1900 beträgt ein Jahr ab Versanddatum. Unsachgemäße Bedienung des Gerätes und Folgen einer Fremdeinwirkung sind hiervon ausgenommen. Ebenso sind Verschleißteile wie z. B. Sicherungen, Dichtungen, Lampen und Verstopfungsschäden sowie Verpackungs- und Versandkosten von der Gewährleistung ausgenommen. Bitte wenden Sie sich bei Fehlfunktionen Ihrer Pumpe direkt an das Herstellerwerk:

Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert KNAUER GmbH
Hegauer Weg 38
D-14163 Berlin
Tel: 030 – 809 727 – 0
Fax: 030 – 801 50 10
e-Mail: info@KNAUER.net
www.KNAUER.net

Die Verpackung unserer Geräte stellt einen bestmöglichen Schutz vor Transportschäden sicher. Prüfen Sie dennoch jede Sendung sofort auf erkennbare Transportschäden. Bitte wenden Sie sich im Falle einer unvollständigen oder beschädigten Sendung innerhalb von drei Werktagen an das Herstellerwerk. Bitte unterrichten Sie auch den Spediteur von etwaigen Transportschäden.

Declaration of conformity

Konformitätserklärung

Manufacturer's name and address:
Herstellername und -adresse

Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert KNAUER GmbH
Hegauer Weg 38
14163 Berlin, Germany

Pneumatic Pump 1900,
Order Numbers, Bestellnummern:
A 50601, A 50611, A 50621, and **A 50631**

complies with the following requirements and product specifications:

- Low Voltage Ordinance (73/23/EWG)
  EN 61010-1 (08/2002)
- Engineering Guidelines (89/392/EWG)
- EMC Ordinance (89/336/EWG)
  EN 6100-3-2 (10/2006)
  EN 61326-1 (10/2006)

entspricht den folgenden Anforderungen und Produktspezifikationen:

- Niederspannungverordnung (73/23/EWG)
  EN 61010-1 (08/2002)
- Maschinenrichtlinie (89/392/EWG)
- EMV-Verordnung (89/336/EWG)
  EN 6100-3-2 (10/2006)
  EN 61326-1 (10/2006)

The product was tested in a typical configuration.
Das Produkt wurde in einer typischen Konfiguration geprüft.

Berlin, 2007-03-29

Alexander Bünz (Managing Director)

The CE Shield is attached to the rear of the instrument.
Das Konformitätszeichen ist auf der Rückwand des Gerätes angebracht.

CE